

**PERUBAHAN MORFOLOGI PULAU BADI DAN PAJENEKANG  
BERBASIS PADA KONDISI TUTUPAN KARANG**

---

**SKRIPSI**

---

**Oleh:  
ANDIKA MANAN PUTRA**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2011**

**PERUBAHAN MORFOLOGI PULAU BADI DAN  
PAJENEKANG BERBASIS PADA KONDISI  
TUTUPAN KARANG**

Oleh:

**Andika Manan Putra**

**L211 07 020**

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana  
pada**

**Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**JURUSAN PERIKANAN**

**FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2011**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perubahan Morfologi Pulau Badi dan Pajenekang  
Berbasis Pada Kondisi Tutupan Karang  
Nama : Andika Manan Putra  
Stambuk : L211 07 020  
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

**Skripsi telah diperiksa  
dan disetujui oleh:**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota

**Ir. Dewi Yanuarita, M.Si**  
**Nip.19580102198702201**

**Dr. Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Si**  
**Nip. 197107031997021002**

**Mengetahui**

Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan,

Ketua Program Studi  
Manajemen Sumberdaya Perairan

**Prof.Dr.Ir. Andi Niartiningih, M.P**  
**Nip.196112011987032002**

**Nita Rukminasari, S.Pi, MP, Ph.D**  
**Nip. 19691229199802201**

Tanggal lulus: 1 Agustus 2011

# **PERUBAHAN MORFOLOGI PULAU BADI DAN PAJENEKANG BERBASIS PADA KONDISI TUTUPAN KARANG**

**Andika Manan Putra<sup>a</sup>, Dewi Yanuarita dan Mukti Zainuddin**

***Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar***

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi perubahan morfologi pulau sekitar 5 sampai 10 tahun terakhir di pulau Badi dan Pajenekang berbasis persentase tutupan karang. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan berdasarkan pada pengamatan langsung di lapangan. Perubahan morfologi pulau dianalisis berdasarkan interpretasi citra satelit Landsat. Hasil pengamatan dan analisis menunjukkan adanya penurunan luas daratan di Pulau Badi dan Pulau Pajenekang dilihat dari 10 tahun terakhir. Pada tahun 2000 hingga tahun 2010 menunjukkan penurunan luas daratan 18-29 %. Untuk tutupan karang di kedua pulau tersebut, mengalami penurunan tingkat tutupan karang hidup dan bertambahnya tingkat tutupan karang mati. Pada tahun 2000, tingkat tutupan karang hidup mencapai 50,36 ha dan tutupan karang mati mencapai 33,02. Untuk tahun 2010, tingkat tutupan karang hidup menurun menjadi 26,87 ha dan tingkat tutupan karang mati meningkat menjadi 43,29 ha.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat dan atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berbentuk skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang selalu eksis membantu perjuangan beliau dalam menegakkan Dinullah di muka bumi ini.

Penyusunan skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Dalam penulisan skripsi ini, tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada hingganya kepada :

1. Ibu **Ir. Dewi Yanuarita, M.Si** selaku pembimbing I dan Bapak **Dr. Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Si** selaku pembimbing II yang telah banyak mamberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
2. Penulis menghaturkan pula terimakasih kepada Ibu **Nita Rukinasari, S.Pi, MP, Ph.D** selaku penasehat akademik sekaligus sebagai Ketua Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah membantu penulis selama penulis menjalani kuliah di Jurusan Perikanan
3. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda **La Zani** yang penulis banggakan dan Ibundaku tercinta **Jasmani** dan adik-adikku **Agung Maulana** dan **Ayu Lestari Manan**

**Putri** yang telah banyak memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

4. Ucapan terima kasih penulis ditujukan kepada seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan, langsung maupun tidak langsung selama penulis mengeyam pendidikan di Jurusan Perikanan.
5. Ucapan terima kasih penulis kepada rekan-rekan seperjuangan **Dedy Kurniawan, Imran Jayadi, Syamsuriani**, dan semua teman teman **MSP angkatan 2007** yang tidak dapat kusebut satu persatu yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis dari awal hingga akhir
6. Ucapan terima kasih kepada rekan-rekan angkatan 2007 Perikanan yang selalu mendukung selama mengikuti perkuliahan di FIKP
7. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih buat yang terkasih **Winda Kusuma Wardani** atas semua bantuan, dukungan, semangat dan waktu yang diluangkan untuk penulis.

Serta semua pihak yang telah membantu penulis mulai tahap persiapan hingga dalam penyusunan Laporan Skripsi. Keterbatasan pengetahuan yang ada pada penulis membuat skripsi ini jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Penuh harapan semoga laporan akhir ini diridhoi Allah SWT dan berguna bagi penulis terlebih bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, Amin.

Makassar, 1 Agustus 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Morfologi Pulau	3
B. Sebaran terumbu karang.....	4
C. Bio-Ekologi Terumbu Karang.....	5
D. Fungsi dan Manfaat Terumbu Karang.....	5
E. Kerusakan Terumbu Karang Pengaruh alam.....	6
F. Aktivitas yang Merusak Terumbu Karang.....	7
G. Penginderaan Jauh Untuk Studi Terumbu Karang....	8
H. Citra Landsat .....	9
I. Algoritma Lyzenga.....	10
J. Citra.....	12
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat penelitian.....	13
<b>B. Pengumpulan Data</b> .....	13
C. Analisis data.....	14
1. Restorasi citra.....	14
2. Penerapan Metode Lyzenga.....	15
3. Proses pembuatan peta.....	16
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kondisi sosio-ekonomi Pulau Badi dan Pajenekang....	17
B. 1. Perubahan Pulau dan Rataan Terumbu Karang dalam Rentang Tahun 2000 dan 2010.....	19
2. Perubahan luasan terumbu karang.....	22
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	29
ABSTARK.....	

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Peta Desa Mattirodeceng Kecamatan Liukang Tuppbiring	13
2	Bagan alir proses pengolahan citra .....	16
3	Peta perubahan luasan serta bentuk karang dan pulau di Perairan P. Badi dan P. Pajenekang tahun 2000 .....	20
4	Peta perubahan luasan serta bentuk karang dan pulau di Perairan P.Badi dan P. Pajenekang tahun 2010. ....	20
5	luasan karang hidup dan karang mati P. Badi dan P. Pejenekang tahun 2000 – 2010.....	23
7	Perubahan luasan karang hidup dan karang mati P. Badi dan P. Pajenekang tahun 2000 – 2010.....	24



## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	komposisi penduduk P. Badi dan Pejenekang .....	17
2	Komposisi penduduk berdasarkan jenis pekerjaan .....	17
3	Jenis Alat Tangkap yang Digunakan Masyarakat .....	18
4	Luas garis pantai Pulau Badi dan Pajenekang tahun 2000.....	21
5	Luas garis pantai Pulau Badi dan Pajenekang tahun 2010.....	22
6	Luas daratan Pulau Badi dan Pajenekang tahun 2000 – 2010.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	Peta Batimetri Perairan Spermonde, termasuk pulau-pulau di Kota Makassar.....	27
2	Area Summary Report for (null) 2000.....	28
3	Area Summary Report for (null) 2010.....	29
4	Means Summary Report for (null) 2000.....	30
5	Means Summary Report for (null) 2010.....	31
6	Tabel Arah dan Kecepatan Angin Maksimum di Kepulauan <i>Spermonde</i> .....	32
7	Foto daerah abrasi P. badi dan P. Pajenekang.....	33
8	Metadata citra tahun 2000 dan 2010	34

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kepulauan Spermonde memiliki tingkat keragaman karang yang cukup tinggi karena terdapat 78 genera dan sub genera, dengan total spesies 262, seperti yang pernah dicatat oleh Moll (1983). Dilihat dari tingkat penyebaran karang, sekitar 80 - 87% terdapat di daerah terumbu terluar (Moll,1983). Namun, 12 tahun kemudian Jompa (1996) mencatat terjadi pengurangan tingkat penutupan karang hidup dan keragaman jenis (*diversity*) sebanyak 20% dibandingkan dengan yang dicatat oleh Moll (1983) pada beberapa lokasi yang sama.

Untuk menjaga pemanfaatan sumberdaya terumbu karang yang berkelanjutan, Pemerintah Indonesia melalui program COREMAP, sejak tahun 2008 membentuk daerah-daerah perlindungan laut di Kepulauan Spermonde dengan melakukan tindakan-tindakan pengolahan yang mengarah kepada bagaimana mempertahankan kondisi terumbu karang yang masih dalam kondisi sangat bagus dan bagus dan tindakan perlindungan dan rehabilitasi bagi lokasi yang sudah terancam (kondisinya dalam kategori kritis dan rusak). (PPTK, 2006).

Pulau Baddi dan Pajenekang merupakan pulau yang berada di Kepulauan Spermonde. Secara administratif kedua pulau ini masuk kedalam desa Mattiro Deceng, kecamatan Liukang Tupabiring. Selain kejadian alam, seperti gelombang, badai dan peningkatan suhu permukaan air laut, pemanfaatan lahan pulau dan meningkatnya jumlah penduduk serta pemanfaatan sumberdaya terumbu karang di sekitar pulau termasuk yang mungkin menyebabkan menurunnya tingkat tutupan karang, hal yang secara tidak langsung dapat merubah bentuk morfologi pulau. Kegiatan penambangan karang (personal komunikasi Yanuarita, 2010) maupun perusakan rata

terumbu karang oleh aktifitas bom (personal komunikasi Yusuf, 2011) telah dan masih berlangsung dilakukan pada dan disekitar pulau.

Perubahan luasan pulau dan terumbu karang tepi pada rentang waktu lama akan berpengaruh terhadap program pengelolaan terumbu karang, sehingga monitoring perubahan tersebut perlu dilakukan. Pengaplikasian satelit pengindraan jauh dapat dilakukan untuk mengetahui perubahan bentuk pulau akibat perubahan tutupan karang di kedua pulau tersebut dalam jangka 10 tahun terakhir.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengidentifikasi perubahan morfologi pulau 10 tahun terakhir di Pulau Badi dan Pajenekang berbasis persentase tutupan karang. Selanjutnya dapat digunakan untuk memprediksi perubahan morfologi pulau kedepan.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Morfologi Pulau**

Morfologi pulau didefinisikan merupakan perubahan bentuk fisik pulau yang disebabkan oleh beberapa faktor baik alami maupun buatan (Anonim, 2011). Berbicara tentang morfologi pulau, perkembangan pantai merupakan salah satu aspek yang memungkinkan terjadinya perubahan morfologi pulau. Seperti halnya dengan bentuk lahan lainnya, pantaipun dapat mengalami perubahan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan permukaan bumi di daerah pantai adalah sebagai berikut (Sunarto, 1992) :

1. Gelombang, arus dan pasang surut yang berlaku sebagai faktor pengikis, pengangkut dan pengendap.
2. Sifat bagian daratan yang mendapat pengaruh proses-proses marin. Jadi apakah berupa daratan rendah, curam, landai dan bagaimana sifat batuanannya.
3. Perubahan relatif dari ketinggian muka air laut.

Permukaan air laut ketinggiannya senantiasa berubah-ubah. Hal ini mungkin berlaku lokal atau dapat berlaku pula untuk seluruh pantai di muka bumi. Bersifat lokal itu dapat terjadi sebagai akibat dari pengaruh pengangkatan atau penurunan daratan yang hanya meliputi daerah yang sempit, sedangkan perubahan muka air laut yang berlaku bagi seluruh permukaan bumi dapat disebabkan oleh adanya dua hal, yaitu:

1. Pembekuan/pencairan es secara besar-besaran di daerah kutub.
2. Karena daya tampung laut yang berubah, misalnya karena terjadi penurunan atau pengangkatan dasar laut yang luas, sehingga permukaan air laut berubah secara keseluruhan.

4. faktor alami lain, seperti tumbuhnya binatang karang di daerah tepi pantai, volkanisme dan lain-lain.
5. Pengaruh manusia, misalnya pembuatan pelabuhan, reklamasi pantai, pengeringan rawa pantai dan sebagainya yang kesemuanya dapat mempengaruhi perkembangan pantai.

## **B. Sebaran terumbu karang**

Sebaran terumbu karang tidak hanya terbatas secara horizontal akan tetapi juga terbatas secara vertikal dengan faktor kedalaman serta struktur substrat dasar. Pertumbuhan, penutupan dan kecepatan tumbuh karang berkurang secara eksponensial dengan kedalaman. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi sebaran vertikal adalah intensitas cahaya, oksigen, suhu dan kecerahan air. Terumbu karang tersebar di laut dangkal di daerah tropis hingga subtropis yaitu diantara lintang  $35^{\circ}$  Lintang Utara dan  $32^{\circ}$  Lintang Selatan mengelilingi bumi. Garis lintang tersebut merupakan batas maksimum dimana karang masih dapat tumbuh. Karang pembentuk terumbu hanya dapat tumbuh dengan baik pada daerah-daerah tertentu seperti pulau-pulau yang sedikit mengalami proses sedimentasi atau di sebelah barat dari benua yang umumnya tidak terpengaruh oleh adanya arus dingin (Suharsono, 1998).

Sebaran karang yang tumbuh paling baik dan berkembang secara maksimum adalah di Pulau Sulawesi, Propinsi Maluku, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Di kawasan tersebut muara sungai relatif sedikit, struktur pantai dan substrat dasar berupa substrat yang keras dan pola arus yang mengalir sepanjang tahun. Karena adanya arus lintas Indonesia yang berasal dari Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia, pertumbuhan dan perkembangan karang yang berasal dari Samudra pasifik menuju Samudra Hindia, Pertumbuhan dan perkembangan karang sangat baik mulai dari kedalaman 2- 30 m.

Keanekaragaman jenis berkembang secara maksimum bahkan sekitar Sulawesi dianggap sebagai pusat keanekaragaman jenis dan pusat asal usul karang (Suharsono, 1998).

### **C. Bio-Ekologi Terumbu Karang**

Terumbu karang, khususnya terumbu karang tepi dan penghalang, berperan penting sebagai pelindung pantai dari hempasan ombak dan arus kuat yang berasal dari laut. Selain itu, terumbu karang mempunyai peran utama sebagai habitat, tempat mencari makanan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi berbagai biota yang hidup di terumbu karang atau sekitarnya. Dengan demikian terumbu karang merupakan sistem *bioekologiesensial* dan sistem penyangga kehidupan yang sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup manusia dan pembangunan berkelanjutan (Bengen, 2002).

### **D. Fungsi dan Manfaat Terumbu Karang**

Fungsi dan manfaat terumbu karang adalah (Nybakken, 1992) :

1. Terumbu karang merupakan sumber daya yang sangat tinggi; sebanyak 132 jenis ikan yang bernilai ekonomi di Indonesia dengan 32 jenis diantaranya hidup pada terumbu karang. Banyak ikan karang yang dapat dijadikan sebagai komoditi ekspor yang bernilai ekonomi tinggi.
2. Indahnya terumbu karang dapat dijadikan sebagai obyek wisata bawah air yang sangat menarik. Masyarakat dapat memanfaatkannya sebagai sumber ekonomi wilayah dengan mendirikan pusat penyelaman, restoran hingga penginapan.
3. Terumbu karang melindungi pantai dari abrasi dan erosi. Strukturnya yang keras dapat menahan gelombang dan arus sehingga dapat

mencegah rusaknya dua ekosistem perairan dangkal lainnya, seperti lamun dan mangrove.

4. Terumbu karang dapat dipandang sebagai laboratorium alam penunjang penelitian dan pendidikan.

#### **E. Kerusakan Terumbu Karang Pengaruh alam**

Menurut Mastra (2007) pengaruh alam dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang yang sifatnya hanya sementara. Beberapa penyebab kerusakan yang disebabkan oleh alam adalah :

1. Badai dan Tsunami.

Badai, topan dan Tsunami merupakan sumber ancaman terhadap ekosistem terumbu karang yang cukup besar, karena kerusakan yang diakibatkan badai cukup besar dan dalam skala yang luas.

2. Perubahan iklim.

*Coral bleaching* atau pemutihan karang berarti pudarnya warna terumbu karang menjadi putih atau pucat, hal ini terjadi karena kehilangan *zooxanthellae*. Penyebab pemutihan karang atau *coral bleaching* yaitu naiknya suhu permukaan laut akibat pemanasan global, selain itu juga pemulihan karang ini dapat dikaitkan dengan kejadian *El-Nino*.

3. Predator alami.

Ancaman alami adalah meningkatnya jumlah predator atau hewan pemakan karang yang dapat mengakibatkan kematian karang di tempat-tempat tertentu secara lokal dan pada saat terjadi pemangsaan yang luas oleh hewan ini maka kematian dan kerusakan karang akan terjadi dalam skala yang besar. Contoh hewan-hewan yang termasuk ke dalam predator alami adalah bintang laut berduri (*Acanthaster planci*), bulu babi (terutama *Echinometra mathaei*, *Diadema setosum*, *Tripneustes gratilla*),



beberapa jenis ikan karang seperti kepe-kepe (*Chaetodon* spp) dan kakatua

## **F. Aktivitas yang Merusak Terumbu Karang**

### **1. Penambangan dan Pengambilan Karang**

Penambangan dan pengambilan karang merupakan kegiatan merusak terumbu karang yang banyak dilakukan oleh masyarakat pesisir pada umumnya. Penyebab utama penambangan karang adalah tidak tersedianya bahan bangunan, terutama batu pada suatu daerah sehingga alternatif termudah adalah mengambil pada daerah terumbu karang. Jenis yang umum diambil adalah karang batu terutama yang bentuk massif (bulat dan padat) dan tidak jarang karang yang diambil masih hidup. Karang yang diambil dipergunakan untuk membuat bangunan/rumah, jalan, lapangan bola (banyak kasus di Maluku, Kalimantan Timur) ( *COREMAP II*, 2008).

### **2. Penangkapan Ikan dengan Alat dan Bahan yang Merusak**

Penggunaan bahan peledak dalam usaha penangkapan ikan ini banyak dilakukan oleh masyarakat. Hal ini dilakukan karena kegiatan ini dianggap oleh sebagian masyarakat sangat efektif dan tidak tergantung pada musim. Salah satu alasan masyarakat melakukan kegiatan tersebut adalah karena dapat dilakukan setiap saat dengan mudahnya dan hasil yang diperoleh relatif besar.

Selain itu, waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan ini relatif lebih singkat dibandingkan dengan kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan peralatan lainnya seperti jaring, pancing dan sebagainya. Pada umumnya kegiatan pengeboman dilakukan ditempat tempat yang ikannya relatif banyak, seperti taket-taket (*patch reef*) yaitu suatu tempat dimana terdapat banyak terumbu karang. Ledakan yang timbul oleh pengeboman inilah yang menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem terumbu karang.

## **G. Penginderaan Jauh Untuk Studi Terumbu Karang**

Lillesand dan Kiefer (1997), mendefenisikan penginderaan jauh sebagai “ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang dikaji”. Penginderaan jauh biasanya menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi guna membuahkkan data yang bermanfaat untuk aplikasi bidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geologi, perencanaan dan bidang-bidang lainnya (Purbowaseso 1995).

Tujuan penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumber daya alam dan bidang lingkungan lainnya. Informasi tentang objek disampaikan pengamat melalui energy elektromagnetik, yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Pada dasarnya, penginderaan jauh merupakan informasi intensitas panjang gelombang yang perlu diberi kode sebelum informasi tersebut dipahami secara penuh. Proses pengkodean ini seta dengan interpretasi citra penginderaan jauh sesuai dengan sifat-sifat radiasi elektromagnetik (Purbowaseso 1995).

Pemetaan terumbu karang menggunakan teknologi inderaja Landsat-TM ini dilakukan sampai batas kedalaman yang dapat dideteksi oleh sensor satelit. Untuk daerah yang datar atau agak landai, penghitungan luas dilakukan secara langsung berdasarkan jumlah piksel. Untuk daerah dengan sudut kemiringan yang agak besar, perhitungan luas terumbu karang dibantu dengan suatu transformasi yang memasukan komponen batimetri.

## H. Citra Landsat

Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam yang pertama, yang disebut ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) pada tanggal 23 Juli 1972, menyusul ERTS-2 pada tahun 1975, satelit ini membawa sensor RBV (*Retore Beam Vidcin*) dan MSS (*Multi Spectral Scanner*) yang mempunyai resolusi spasial 80 x 80 m. Satelit ERTS-1, ERTS-2 yang kemudian setelah diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seri-seri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6 dan terakhir adalah Landsat 7 yang diorbitkan bulan Maret 1998, merupakan bentuk baru dari Landsat 6 yang gagal mengorbit. Landsat 5, diluncurkan pada 1 Maret 1984, sekarang ini masih beroperasi pada orbit polar, membawa sensor TM (*Thematic Mapper*), yang mempunyai resolusi spasial 30 x 30 m pada band 1, 2, 3, 4, 5 dan 7.

Tabel 2. Band-band pada Landsat-TM dan kegunaannya (Lillesand dan Kiefer, 1997).

Band	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Spektral	Kegunaan
1	0.45- 0.52	Biru	Tembus terhadap tubuh air, dapat untuk pemetaan air, pantaipemetaan tanah, pemetaan tumbuhan, pemetaan kehutanan dan mengidentifikasi budidaya manusia
2	0.52 - 0.60	Hijau	Untuk pengukuran nilai pantul hijau pucuk tumbuhan dan penafsiran aktifitasnya, juga untuk pengamatan kenampakan budidaya manusia.
4	0.76 - 0.90	Infra merah dekat	Untuk membedakan jenis tumbuhan aktifitas dan kandungan biomas untuk membatasi tubuh air dan pemisahan kelembaban tanah
5	1.55 - 1.75	Infra merah sedang	Menunjukkan kandungan kelembaban tumbuhan dan kelembaban tanah, juga untuk membedakan salju dan awan
6	10.4 - 12.5	Infra merah termal	Untuk menganalisis tegakan tumbuhan, pemisahan kelembaban tanah dan pemetaan panas
7	2.08 - 2.35	Infra merah sedang	Berguna untuk pengenalan terhadap mineral dan jenis batuan, juga sensitif terhadap kelembaban tumbuhan

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan, antara lain: 1) citra satelit Landsat dapat digunakan untuk pemetaan terumbu karang karena mempunyai 3 saluran yang mampu berpenetrasi kedalam air sehingga memungkinkan pembedaan obyek bentik; 2) data satelit, khususnya Landsat, karena adanya sifat perulangan perekaman pada lokasi yang sama dapat diaplikasikan untuk monitoring perubahan kondisi terumbu karang; 3) citra Landsat dengan resolusi 30 x 30 m tidak dapat untuk membedakan daerah terumbu karang yang sangat heterogen karena pantulan pada satu piksel adalah pantulan dari obyek dominan dan 4) pemilihan system klasifikasi obyek bentik perlu disesuaikan dengan resolusi spasial dari citra yang digunakan.

Ketelitian klasifikasi dari data landsat TM untuk pemetaan terumbu karang dapat mencapai 86 % dengan biaya lebih murah dibandingkan dengan survey lapangan ataupun menggunakan foto udara [Mumby et al., (1997) dalam Palandro (2000)]. Walaupun demikian Luczkovich et al. (1993) mendapatkan hasil yang kurang teliti saat melakukan klasifikasi menggunakan 3 kelas, yaitu karang, pasir dan lamun, - pada daerah yang sangat heterogen.

### **I. Algoritma Lyzenga**

Untuk studi terumbu karang, teknik penginderaan jauh yang cukup banyak dilakukan adalah dengan menerapkan algoritma yang dapat menonjolkan kenampakan dasar perairan (*bottom reflectance algorithm*) pada citra satelit. Algoritma yang cukup sering digunakan adalah algoritma yang dikembangkan oleh Lyzenga (1981) yang menghasilkan kanal atau *band* baru yang berbeda dengan citra aslinya dimana pada kanal baru tersebut pengaruh kolom air dianggap sudah minimal sehingga pembedaan obyek bawah air (bentik) dapat lebih jelas.

Algoritma Lyzenga biasanya diterapkan untuk citra satu waktu dalam kerangka studi pemetaan terumbu karang di suatu perairan. Informasi satu waktu ini mungkin dapat menggambarkan kondisi suatu ekosistem terumbu karang pada saat citra direkam, tetapi tidak dapat menggambarkan perubahan kondisi atau laju degradasi yang mungkin terjadi pada ekosistem tersebut.

Sama seperti pada aplikasi penginderaan jauh umumnya langkah awal dalam melakukan metode Lyzenga ini selain koreksi geometri adalah koreksi atmosfer. Koreksi atmosfer ini dapat dilakukan setidaknya dengan 3 cara (Edwards et al., 1999), yaitu:

1. Metode pengurangan obyek gelap (*dark object subtraction method*) (Lyzenga, 1978, 1981; Armstrong, 1993).
2. Model atmosfer (*atmospheric modelling*). Menggunakan cara ini parameter-parameter atmosfer seperti kandungan aerosol, visibilitas dan ketebalan atmosfer, uap air, tekanan udara, kandungan uap air dan lain-lain didapatkan melalui pengukuran lapangan atau data sekunder dan kemudian dibangun persamaan transfer radiatif untuk mengkoreksi pengaruhnya terhadap pantulan obyek. Model atmosfer yang tersedia antara lain adalah *5S (Simulation of the Sensor Signal in the Solar Spectrum)* (Edwards et al., 1999).
3. Pendekatan multisensor. Ada beberapa sensor satelit yang mempunyai julat panjang gelombang yang sensitif terhadap beberapa parameter atmosfer, antara lain yaitu satelit *Seawifs*. Melalui citra satelit ini variabel-variabel atmosfer tersebut dapat dicari besarnya dan kemudian dikurangkan dengan citra yang akan dikoreksi (Palandro, 2000).

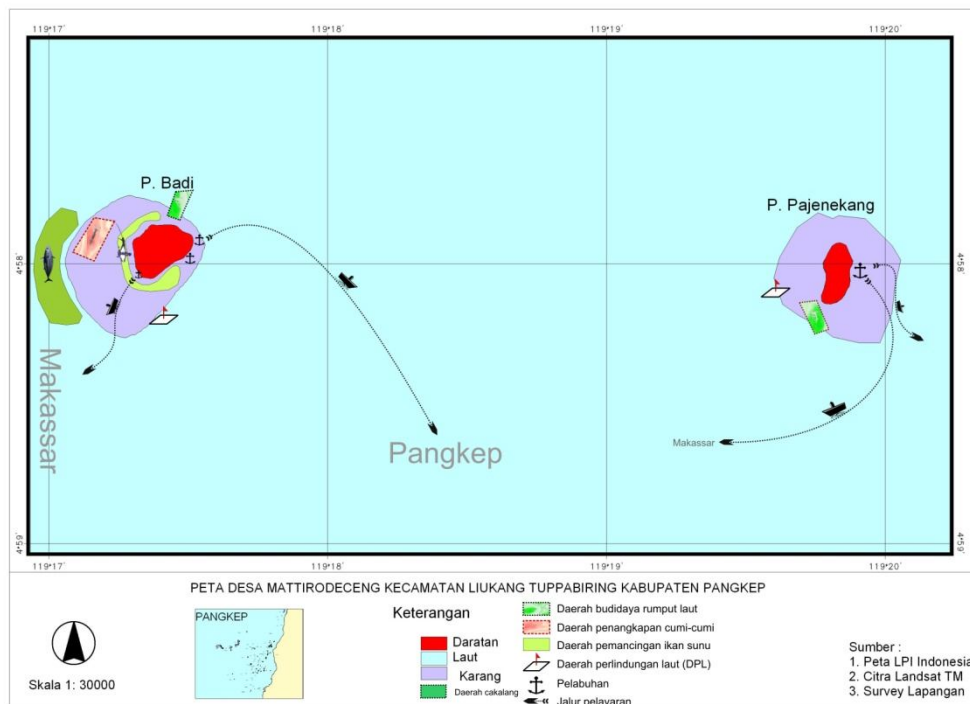
## **J. Citra**

Citra atau gambar atau bayangan ([Inggris: image](#), dan [Latin: imago](#)) adalah benda buatan manusia, biasanya dua dimensi, yang mempunyai kemiripan dengan suatu obyek—biasanya obyek-obyek fisik atau [manusia](#). Citra yang ditangkap oleh kamera secara *scanning* (atas) dan yang diciptakan lewat proses *rendering* (bawah) Citra dapat berupa [dua dimensi](#), seperti [foto](#) atau tampilan di layar, dan dapat pula [tiga dimensi](#), seperti [patung](#). Citra dapat ditangkap dengan alat optic seperti [kamera](#), [cermin](#), [lensa](#), [teleskop](#), [mikroskop](#), dsb dan objek atau fenomena alami seperti [mata](#) atau permukaan [air](#). ([Anonim](#), 2011).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2011 di Pulau Baddi dan Pajenekang, Desa Mattiro Deceng, Kecamatan Liukang Tupabiring, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1).



Sumber: PPTK, 2008

Gambar 1. Peta Desa Mattirodeceng Kecamatan Liukang Tupabiring

#### B. Pengumpulan Data

##### 1. Primer

Data yang dikumpulkan meliputi jumlah penduduk, jumlah nelayan, jenis alat tangkap dan jenis kapal yang digunakan. Selain itu, untuk mengetahui sejarah pemanfaatan tutupan karang dilakukan wawancara tak terstruktur dengan Kepala Lingkungan dan beberapa orang penduduk yang memiliki pengetahuan yang berkenaan dengan masalah penelitian.

##### 2. Sekunder

1. Peta Citra Landsat tahun 2000 dan 2010
2. Data pasang surut harian

Tahapan ini meliputi pengumpulan data citra satelit pulau Baddi dan Pajene kang 10 tahun terakhir. Rincian meta data citra tersebut di lampirkan (Lampiran 1).

### **C. Analisis data**

- a. Data primer dianalisa kecendrungan dan dideskripsikan
- b. Data primer dioverlay dengan bentuk pulau, persentase tutupan karang 5-10 tahun terakhir dan dianalisa hubungannya.
- c. Pengolahan citra digital

Pengolahan citra dilakukan dengan menerapkan operasi-operasi pada software Er Mapper versi 6.3, Envi versi 4.7, Microsoft Excel dan Arc GIS. Penentuan kawasan terumbu karang dilakukan dengan interpretasi visual dan deliniasi obyek yang menunjukkan keberadaan terumbu karang.

Pengolahan data digital meliputi :

#### **1. Restorasi citra**

bagian utama yang dilakukan untuk pengolahan awal atau restorasi citra ini, yaitu :

- **Pembatasan Wilayah Penelitian (*Image Cropping*)**, yaitu proses pemotongan citra sesuai dengan luas daerah penelitian, karena data citra Landsat mempunyai luas cakupan 185 X 185 km, yang lebih besar dibandingkan dengan cakupan luas daerah penelitian.
- **Pemisahan Obyek Darat dan Laut (*Image Masking*)**, yaitu proses pemisahan obyek darat dari laut karena tidak diperlukan dalam penelitian ini, dengan cara dengan menentukan batas nilai piksel darat dan laut



menggunakan band 4 dari citra dengan cara melakukan *sampling* pada titik batas daratan dan lautan.

## 2. Penerapan Metode Lyzenga

Penerapan algoritma ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran visual lebih baik untuk obyek-obyek bawah permukaan air, termasuk terumbu karang. Metode yang digunakan mengacu pada metode asli yang dikembangkan oleh [Lyzenga (1981) dalam Susetyo (2004)]. Pada penyusunan algoritma ini digunakan saluran 1, 2 dan 3. Prosedur dari metode Lyzenga adalah sebagai berikut :

a. Pembuatan *training site*

Pembuatan *training site* dengan menggunakan software Er Mapper 6.3. Penentuan daerah untuk *training site* berdasarkan dari hasil survey lapangan.

b. Menghitung parameter statistik dari *training site* yang didapatkan

Dari pembuatan *training site* kita mendapatkan nilai band 1 dan 2 dari semua titik sampel. setelah itu nilai-nilai tersebut dioverlay di Microsoft Exel 2007. setelah itu di dapatkan nilai *varian* dan *covarian* dari setiap band.

c. Menghitung parameter  $K_i/K_j$  dengan persamaan

$$K_i/K_j = a + (a^2 + 1)$$

dimana:

$$a = (\text{varian band 2} - \text{varian band 1}) / (2 * \text{covarian band 1 \& band 2})$$

d. Menerapkan formula Lyzenga

Setelah mendapatkan nilai  $K_i/K_j$ , kemudian nilai tersebut di masukkan ke dalam formula Lyzenga. Adapun formulanya sebagai berikut:

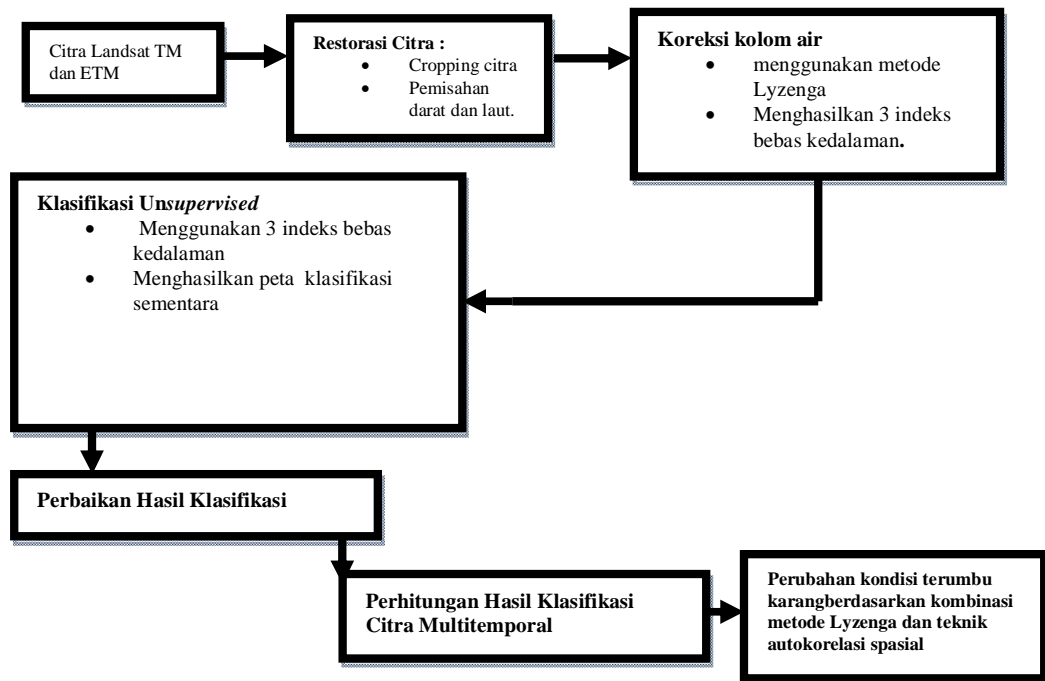
$$\text{Lyzenga} = (\log(i1)) + (\text{nilai } K_i/K_j * \log(i2))$$

e. Penentuan jumlah kelas warna dan pemberian nama.

### 3. Proses pembuatan peta

Dengan menggunakan *software Er mapper* hasil olahan data citra dapat diubah menjadi sebuah peta yang berisi informasi-informasi yang kita inginkan. Dengan menambahkan beberapa simbol seperti legenda, logo mata angin, skala, gambar, beberapa tulisan, serta gird koordinat.

Secara skematis tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir proses pengolahan citra

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Kondisi sosio-ekonomi Pulau Badi dan Pajenekang

Total penduduk Desa Mattiro Deceng adalah 3022 jiwa atau 694 Kepala Keluarga yang penyebarannya berada di Pulau Badi dan Pulau Pajenekang. Rincian kependudukan dimasing-masing pulau disajikan pada Tabel 1. Secara administratif Pulau Badi dan Pulau Pajenekang masuk kedalam Desa Mattiro Deceng, Kecamatan Liukang Tupabiring. Kedua Pulau ini merupakan daerah yang memiliki wilayah DPL (Daerah Perlindungan Laut).

Tabel 1. Komposisi penduduk Pulau Badi dan Pajenekang

No	Pulau	Jenis Kelamin		Jumlah	JKK
		Laki-Laki	Perempuan		
1	Badi	941 jiwa	974 jiwa	1915 jiwa	448 KK
2	Pajenekang	541 jiwa	566 jiwa	1107 jiwa	246 KK

(Sumber Profil Desa Mattiro Deceng 2010)

Mayoritas penduduk kedua pulau (90%) bermata pencaharian sebagai nelayan (Tabel 2). Nelayan kedua pulau ini memiliki kemiripan dalam jenis usaha yang dikelola, yaitu terdiri dari kelompok pengguna gae (*purse seine*) dan alat tangkap pancing (Tabel 3).

Tabel 2. Komposisi penduduk berdasarkan jenis pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah penduduk (%)
1	Nelayan	90 %
2	Pegawai Negri	0.50 %
3	Bidan	0.04 %
4	Pedagang	2.26 %
5	Lain-lain	7.20 %

(sumber Profil Desa Mattiro Deceng tahun 2010)

Tabel 3. Jenis Alat Tangkap yang Digunakan Masyarakat

No.	Jenis Alat Tangkap	Unit
1.	Pancing	132 unit
2.	Gae	23 unit
3.	Lain-lain	-

(sumber Profil Desa Mattiro Deceng tahun 2004)

Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa ekosistem terumbu karang baik di Pulau Badi maupun Pajenekang mengalami kerusakan, karena teknik dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dimasa lalu yakni bahan peledak (bom), bahan beracun (akar tuba) dan pukat harimau. Penggunaan alat tersebut diduga kuat telah merusak ekosistem terumbu karang dan organisme lain yang bukan merupakan target selain terjadi juga *overfishing*, sehingga hasil tangkapan dirasakan menurun, baik dari ukuran ikan maupun jumlah tangkapan. Menurut Dahuri (2003), penggunaan bahan peledak, bahan beracun dan pukat harimau berpotensi menimbulkan kerusakan yang luas terhadap ekosistem terumbu karang karena terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat rentan terhadap gangguan dari kegiatan manusia dan pemulihannya memerlukan waktu yang lama. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi (2011) menyimpulkan bahwa meskipun telah ada DPL di Pulau Badi dan Pulau Pajenekang, tetapi hasil tangkapan tidak mengalami perubahan setelah adanya DPL, hal yang menunjukkan bahwa pemulihan terhadap hasil tangkapan memakan waktu lama.

Aktifitas perdagangan di kedua pulau, tidak terbatas pada perdagangan hasil laut berupa ikan, namun juga penjualan karang untuk bahan pondasi rumah yang pada akhirnya berdampak pada daratan pulau yang setiap tahun terkena

abrasi, terutama tahun 2008 dan 2009, dan juga berdampak pada pengurangan luasan tutupan karang hidup. Penambangan karang sebagai bahan bangunan dilakukan secara terang-terangan sesuai pesanan dan dijual dengan harga Rp. 250.000,-/jolloro. Walaupun sejak lima tahun terakhir aktivitas penambangan karang di sekitar pulau telah dilarang oleh pemerintah; namun penambangan di sekitar pulau, terutama taka-taka, saat penelitian dilakukan tetap berlangsung.

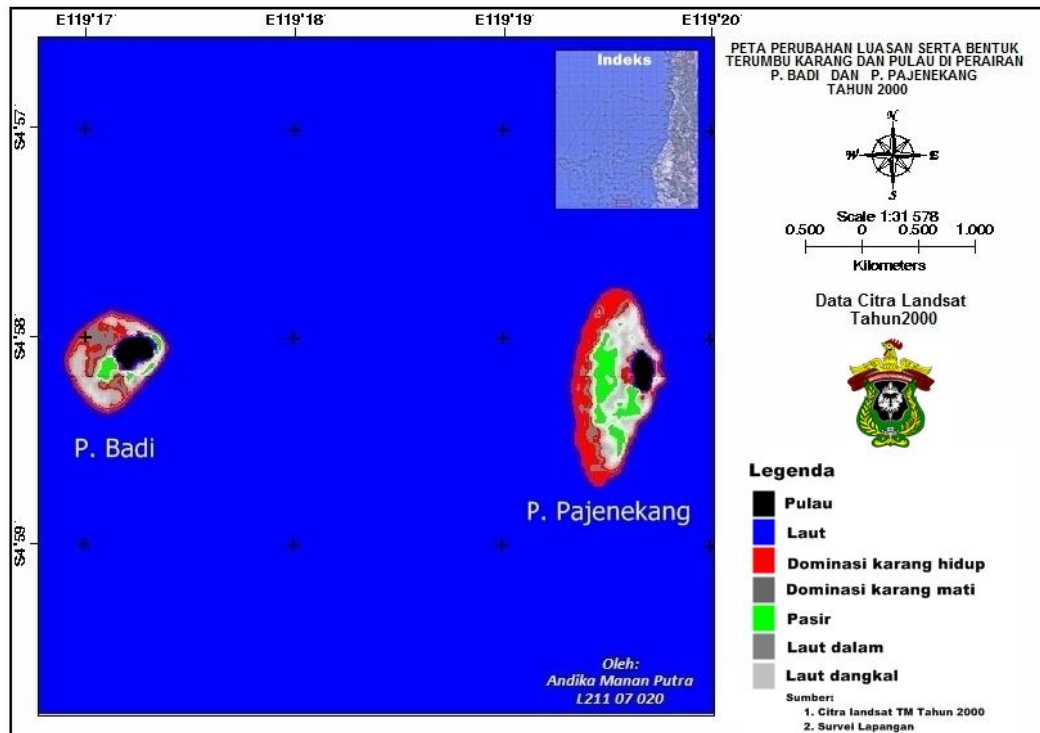
## **B. 1. Perubahan Pulau dan Rataan Terumbu Karang dalam Rentang**

### **Tahun 2000 dan 2010**

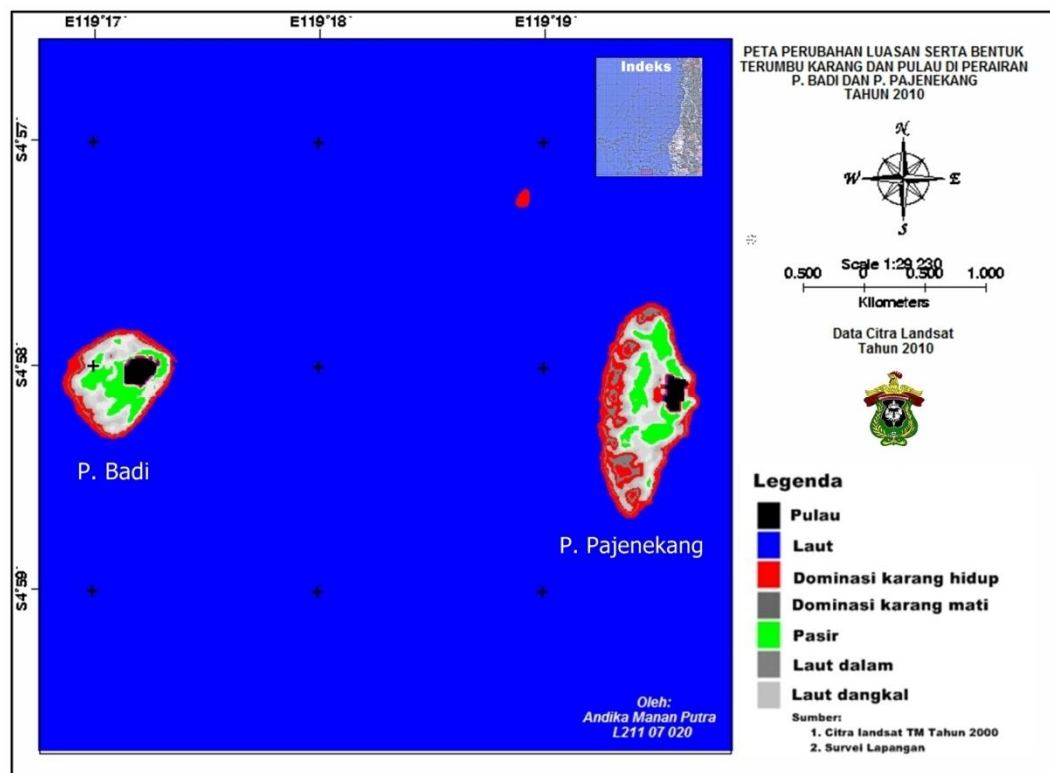
Dari hasil pengolahan data citra tahun 2000 dan 2010 Pulau badi dan Pulau Pajenekang, dihasilkan peta sebaran dan luasan terumbu karang dan daratan untuk kedua pulau. Melihat hasil pengolahan citra tahun 2000 dan 2010, sebaran tutupan karang hidup mendominasi pada daerah terumbu terluar. Ini terlihat jelas pada kedua pulau (Gambar 3).

Dengan membandingkan hasil data citra tahun 2000 dan 2010, terlihat sangat jelas adanya perubahan bentuk pulau di kedua pulau tersebut (Gambar 3 dan 4). Pada pulau Badi, data citra tahun 2000 dan 2010 menunjukkan perubahan garis pantai yang sangat menonjol. Dari peta terlihat terjadi perubahan garis pantai disisi barat dan selatan pulau; sedangkan di Pulau Pajenekang perubahan bentuk garis pantai terlihat disisi Timur dan Utara.

Berdasarkan letak kedua pulau tersebut, sisi barat pulau merupakan paparan yang luas dengan lereng relatif landai, sedang di sebelah timurnya merupakan paparan sempit dan lereng terjal. Hal ini menunjukkan adanya proses abrasi disisi timur pulau yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dominan setiap tahunnya.



Gambar 3. Peta perubahan luasan serta bentuk karang dan pulau di Perairan P. Badi dan P. Pajenekang tahun 2000



Gambar 4. Peta perubahan luasan serta bentuk karang dan pulau di Perairan P. Badi dan P. Pajenekang tahun 2010.

Abrasi yang terjadi dikarenakan tidak adanya penghalang yang dapat menghambat gelombang besar yang mengarah ke pulau. Adapun perubahan luas daratan pantai di setiap sisi Pulau Badi dan pajenekang ditampilkan pada (Tabel 4 dan 5).

Tabel 4. Perubahan garis pantai (Ha) Perkuadran Pulau Badi dan Pajenekang Tahun 2000.

NO	Pulau	Barat Daya	Barat Laut	Timur Laut	Tenggara	Total Keliling
1	Badi	2.7	1.53	2.43	1.71	8.37
2	Pajenekang	1.08	2.16	1.71	1.62	6.57

Tabel 5. Perubahan garis pantai (Ha) Perkuadran Pulau Badi dan Pajenekang Tahun 2010

NO	Pulau	Barat Daya	Barat Laut	Timur Laut	Tenggara	Total Keliling
1	Badi	1.08	1.35	1.8	1.26	6.21
2	Pajenekang	1.17	0.54	1.17	1.35	4.48

Secara keseluruhan, disetiap sisi Pulau Badi dan Pajenekang mengalami perubahan luas daratan. Semua sisi dikedua pulau mengalami penurunan luas daratan pantai dalam rentang waktu 10 tahun terakhir, seluas  $\pm 2.16$  ha di Pulau Badi dan seluas  $\pm 2.09$  ha di Pulau Pajenekang. Diantara semua sisi Pulau Badi, sisi Barat Daya merupakan daerah yang paling besar tingkat penurunan luasan garis pantai. Sedangkan Pulau Pajenekang, sisi Timur Laut merupakan daerah yang paling besar tingkat penurunan luasan garis pantai.

Beberapa faktor yang mempengaruhi morfologi kedua pulau secara alami antara lain aktivitas gelombang dan arus. Material sedimen yang tertransportasi oleh gelombang dan arus diangkat dan dihempaskan dari daerah dangkal ke lingkungan yang lebih dalam, menyebabkan terjadinya perkembangan dan perubahan morfologi pulau berjalan secara teratur dan sistematis. Terangkatnya material sedimen di sekitar Pulau Badi dan Pajenekang bersifat bolak balik dan

mengitari pulau yang di pengaruh oleh dua musim yaitu musim barat dan musim timur sehingga menyebabkan terjadinya abrasi dan akresi di beberapa titik di Pulau Badi dan Pajenekang.

Selama sepuluh tahun terakhir tampak terjadi peningkatan aktifitas gelombang dan arus yang berdampak pada meningkatnya proses abrasi dan jumlah angkutan sedimen dari tahun ke tahun di Pulau Badi dan Pajenekang (Sirajuddin dkk, 2008). Perubahan aktifitas gelombang dan arus juga telah diteliti oleh Rasyid (2011) yang menyimpulkan pada Musim Barat yang jatuh pada bulan Desember hingga Februari, pola arus pada saat pasang dan surut menggambarkan pola arus yang sama dari Barat ke Timur, ini disebabkan oleh faktor angin yang dominan dan ditambah dengan kecepatan angin yang cukup besar dengan kecepatan maksimum 12,24 m/s (24 knot) mengarah ke barat.

Hasil pengolahan data menyimpulkan perubahan luas daratan di kedua pulau. Untuk Pulau Badi terjadi penurunan luas daratan dari tahun 2000 hingga 2010  $\pm 29.4 \%$ , sedangkan Pulau Pajenekang mengalami penurunan luas daratan sebesar  $\pm 16.75 \%$  seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Luas daratan (Ha) Pulau Badi dan Pajenekang tahun 2000 - 2010

No	Pulau	Tahun 2000	Tahun 2010
1	Badi	85.5	60.3
2	Pajenekang	57.6	46.8

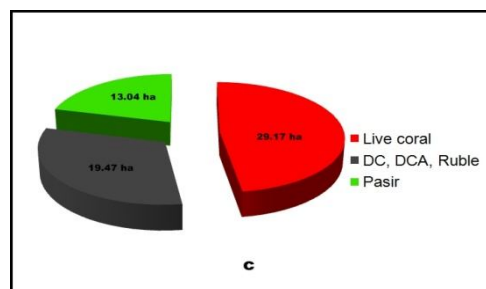
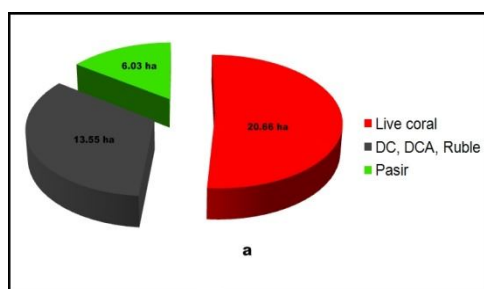
Saat penelitian dilakukan, di sisi barat Pulau Badi telah terjadi abrasi, terlihat dari puing-puing beberapa rumah yang hancur tergerus dan terendam air laut pada jarak sekitar 10-15 m dari bibir pantai sekarang; sedangkan di Pulau Pajenekang, sisi timurnya terkena abrasi, terlihat dari bekas fondasi rumah yang terendam air laut.

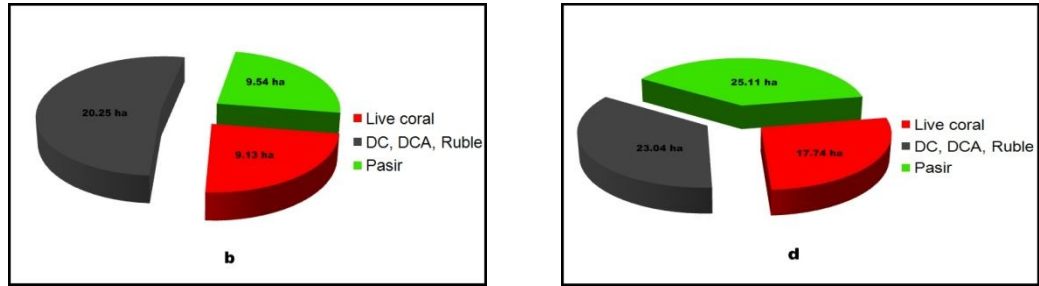


## 2. Perubahan luasan terumbu karang

Kepulauan Spermonde memiliki tingkat keragaman karang yang cukup tinggi karena terdapat 78 genera dan sub genera, dengan total spesies 262, seperti yang pernah dicatat oleh Moll (1983). Dilihat dari tingkat penyebaran karang, sekitar 80 - 87% terdapat di daerah terumbu terluar. Namun demikian, Jompa (1996) mencatat adanya pengurangan tingkat penutupan karang hidup dan keragaman jenis (*diversity*) sebanyak 20% dalam kurun waktu 12 tahun dibandingkan dengan yang dicatat oleh Moll (1983), untuk beberapa lokasi yang sama.

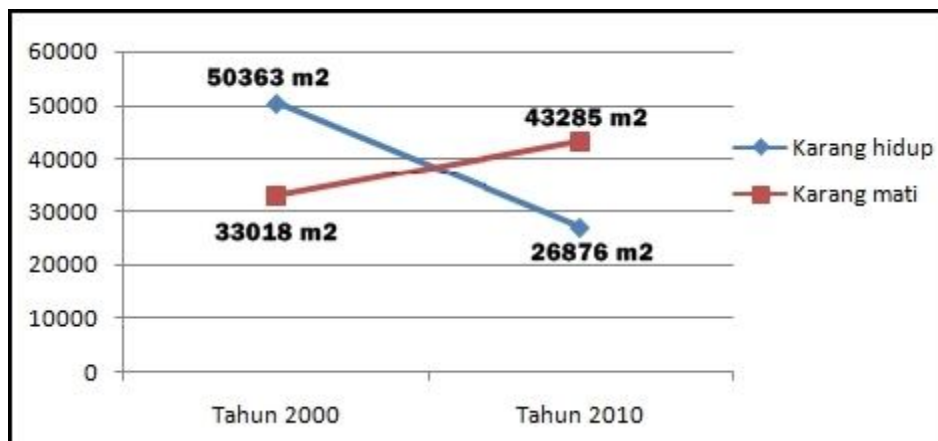
Hasil pengamatan data citra dari tahun 2000 hingga 2010, terjadi perubahan luasan terumbu karang. Pada tahun 2000 luasan karang hidup di kedua pulau adalah 50,36 ha dan luasan karang mati sebesar 33,02 ha. Pada tahun 2010 luasan karang hidup Pulau Badi dan Pajenekang mengalami penurunan menjadi 26,87 ha atau berkurang sebesar  $\pm 48 \%$ , sedangkan untuk luasan karang mati mengalami peningkatan yaitu 43,29 ha atau bertambah sebesar  $\pm 31,1 \%$ .





Gambar 5. luasan karang hidup dan karang mati P. Badi dan P. Pejenekang tahun 2000(a dan c) dan 2010 (b dan d).

Secara grafik terlihat penurunan luas tutupan karang hidup dan peningkatan luas tutupan karang mati dalam rentang waktu 10 tahun di kedua pulau (Gambar 6).



Gambar 6. Perubahan luasan karang hidup dan karang mati P. Badi dan P. Pajenekang tahun 2000 – 2010.

Secara keseluruhan kondisi tutupan karang di Pulau Badi dan Pulau Pajenekang tergolong kategori jelek, walaupun di beberapa titik pengamatan masih tergolong baik (Jompa dkk, 2005). Kerusakan terumbu karang akan mempengaruhi kemampuan alamiah pesisir dalam mereduksi energi gelombang. Dengan demikian, hilangnya fungsi terumbu karang sebagai pemecah gelombang laut yang menuju ke pulau, akan mengakibatkan terjadinya abrasi dan secara tidak langsung akan mengakibatkan penurunan luas daratan khususnya di daerah sepanjang garis pantai dan secara tidak langsung akan merubah bentuk pulau dengan melihat perubahan luas daratan pantai pada setiap sisi pulau.

Aktivitas manusia merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap penurunan tutupan kondisi karang di Pulau Badi dan Pajenekang. Salah satu parameter yang dapat dilihat dengan banyaknya terjadi penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap yang ilegal serta penambangan karang yang masih terus berlangsung hingga saat ini.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk luas daratan Pulau Badi dan Pajenekang mengalami penurunan kurun waktu 10 tahun terakhir. Pulau Badi mengalami penurunan luas daratan mencapai 25.2 ha dan Pulau Pajenekang mengalami penurunan luas daratan mencapai 10.8 ha.
2. Hasil analisis citra pada Pulau Badi dan Pulau Pajenekang pada tahun 2000 hingga 2010 menunjukkan penurunan tingkat tutupan karang hidup sebesar 48% dan terjadi peningkatan tutupan karang mati dengan persentase sebesar 38%.

### **B. Saran**

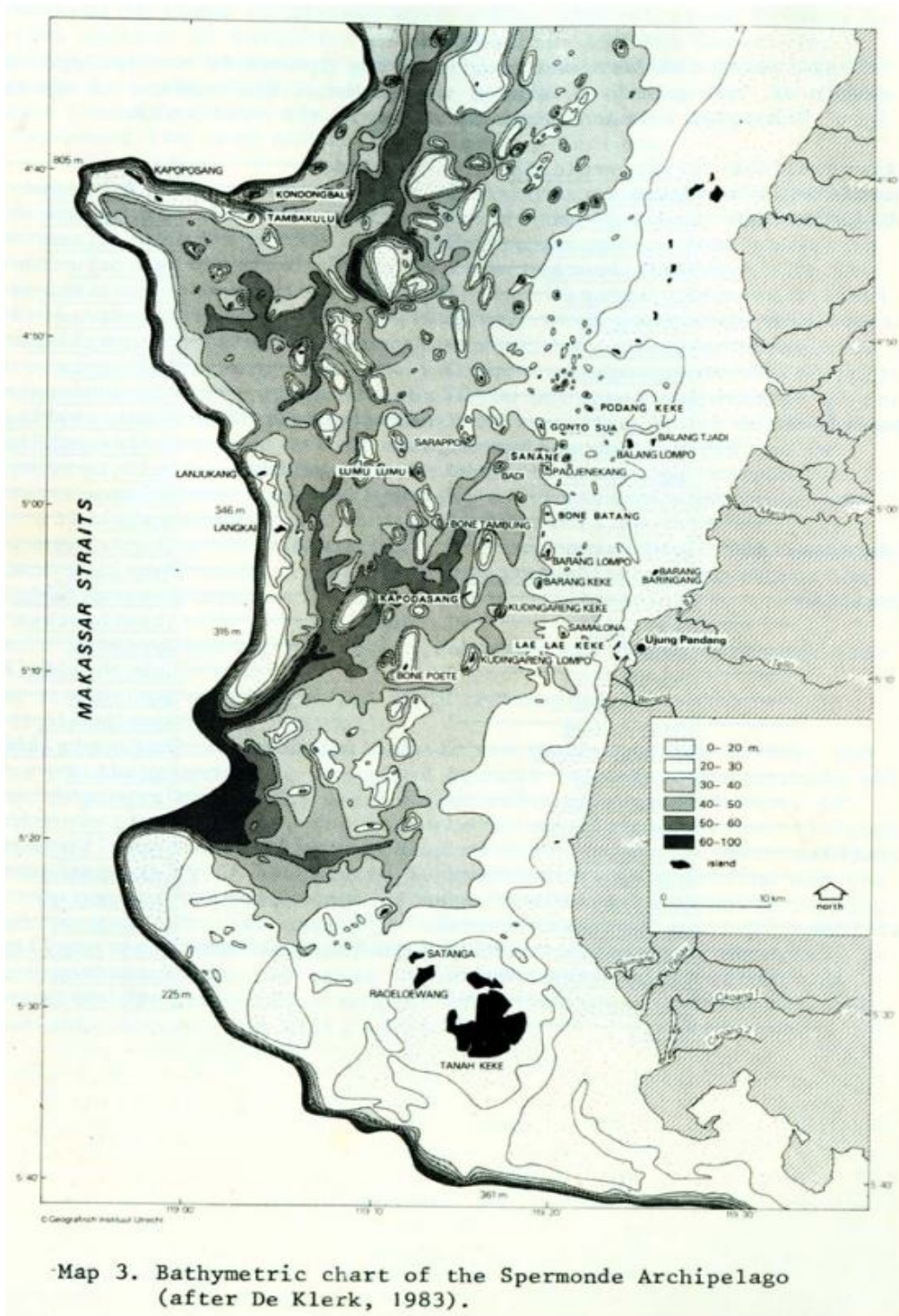
1. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang penelitian ini, karena masih kurangnya data pendukung dalam penelitian.
2. Telah terjadi kerusakan di Pulau Badi dan Pulau Pajenekang sehingga perlu adanya usaha yang terpadu dan berorientasi untuk keseimbangan ekosistem secara jangka panjang. Dengan adanya DPL, pemerintah dalam hal ini COREMAP dapat memonitor dan meminimalisir tingkat kerusakan karang yang ada di pulau tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. 2002. ***Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya***. PK-SPL. IPB, Bogor.
- COREMAP II, 2008. ***Laporan akhir CREEL survey 2008***. CV. Wahana Bahari
- Edwards, A.J., P.J. Mumby., E.P. Green and C.D. Clark. 1999. ***Applications of Sattelite and Airborne Image Data to Coastal Management***. Seventh Computer-Based Learning Module (Bilko for Windows). UNESCO.
- Jompa, J., 1996. ***Monitoring and Assessment of Coral Reefs On Spermonde Archipelago, South Sulawesi***. Thesis. MC Master – Canada.
- Jompa, J., Willem, M., Dewi, Y., 2003. ***Kondisi Ekosistem Perairan Kepulauan Spermonde: Keterkaitannya dengan Pemanfaatan Sumberdaya Laut di Kepulauan Spermonde***. Universitas Hasanuddin, Makassar
- Moll, H, 1983. ***Zonation and Diversity of Scleractina On Reefs Off South Sulawesi Indonesia***. Thesis. Leiden University, Netherland.
- Purbowaseso, B. 1995. ***Penginderaan Jauh Terapan***. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lillesand, Th.M. dan Kiefer, R.W. 1999. ***Remote Sensing and Image interpretation***, John Willey and Sons: New York.
- Luczkovich, J.L., T.W., Wagner., J.L. Michalek., and R.W. Stoffle. (1993). ***"Discrimination Of Coral Reefs, Seagrasses Meadows, And Sand Bottom Types From Space: A Dominican Republic Case Study"***. Photogrametric Engineering And Remote Sensing, Vol. 59, 385-389.
- Lyzenga, D.R. 1981. ***"Remote Sensing of Bottom Reflectance and Water Attenuation Parameters in Shallow Water Using Aircraft and Landsat Data"***. International Journal of Remote Sensing, Vol. 2, No. 1, 71-82.
- Mumby, P.J., C.D. Clark., E.P. Green And A.J. Edwards. 1998. ***"Benefits Of Water Column Correction And Contextual Editing For Mapping Coral Reefs"***. International Journal Of Remote Sensing, 19, 203–210.
- Palandro, D. 2000. ***"Coral Reef Change Detection Using Landsat 5 and 7 : A Case Study Using Carysfort Reef in the Florida Keys"***. Unpublished Master's Thesis. College of Marine Science. University of South Florida.
- Rasyid, A.J. 2011. ***Dinamika Massa Air Terkait Dengan Lokasi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Di Perairan Spermonde***. Disertasi. Universitas Hasanuddin. Makassar. (Tidak dipublikasikan).
- Suharsono, 1998. ***Distribusi, Metodologi dan Status Terumbu Karang di***

\_\_\_\_\_, <http://id.wikipedia.org/wiki/Gambar> Diakses Tanggal 22 Juli 2011/  
10:35 AM

Lampiran 1. Peta Batimetri Perairan Spermonde, termasuk pulau-pulau di Kota Makassar



Lampiran 2. Area Summary Report for (null)  
 Luas area tutupan karang hidup dan karang mati tahun 2000

Class/Region	Hectares	Sq. Km	Acres	Sq. Miles
-----	-----	-----	-----	-----
1: unlabelled	3430.249	34.302	8476.33	13.244
2: unlabelled	29.601	0.296	73.145	0.114
11: unlabelled	12.431	0.124	30.718	0.048
12: unlabelled	11.27	0.113	27.849	0.044
13: unlabelled	15.634	0.156	38.633	0.06
14: unlabelled	17.434	0.174	43.081	0.067
karang	9.448	0.094	23.347	0.036
karang	7.472	0.075	18.463	0.029
karang	15.612	0.156	38.579	0.06
karang	6.076	0.061	15.014	0.023
karang	11.755	0.118	29.047	0.045
karang mati	15.686	0.157	38.76	0.061
karang mati	6.37	0.064	15.74	0.025
karang mati1	10.962	0.11	27.087	0.042
All	3600	36	8895.794	13.9
karang hidup		50.363		
karang mati		33.018		



Lampiran 3. Area Summary Reportfor (null)  
Luas area tutupan karang hidup dan karang mati tahun 2010

Class/Region	Hectares	Sq. Km	Acres	Sq. Miles
-----	-----	-----	-----	-----
1: unlabelled	1184.248	11.842	2926.341	4.572
2: unlabelled	1962.505	19.625	4849.457	7.577
3: unlabelled	36.728	0.367	90.757	0.142
8: unlabelled	9.692	0.097	23.951	0.037
9: unlabelled	9.779	0.098	24.164	0.038
12: unlabelled	17.529	0.175	43.314	0.068
13: unlabelled	21.692	0.217	53.602	0.084
14: unlabelled	29.489	0.295	72.868	0.114
karang	11.9	0.119	29.406	0.046
karang	7.458	0.075	18.43	0.029
karang	7.518	0.075	18.577	0.029
karang mati	10.176	0.102	25.147	0.039
karang mati	11.224	0.112	27.735	0.043
karang mati	12.106	0.121	29.914	0.047
All	3332.045	33.32	8233.662	12.865
Luasan karang hidup			26.876	268760
karang mati			43.285	432850

Lampiran 4. Means Summary Report for (null) 2010

Class	/Region	Band1	Band2	Band3
-----	-	-----	-----	-----
pasir	1	46	252.5	247
pasir	10	6	246.5	255
pasir	2	35.333	227	235.333
pasir	3	5.5	190.5	191.5
pasir	4	5	255	251.75
pasir	5	96	255	255
pasir	6	6	255	255
pasir	7	13	248	255
pasir	8	13	255	255
pasir	9	8	255	255
All		2.984	12.103	42.173
var		849.0981889	427.8583333	
covar		98.278065		
a		-2.143102103		
ki/kj		3.449784521		

Lampiran 5. Means Summary Report for (null) 2000

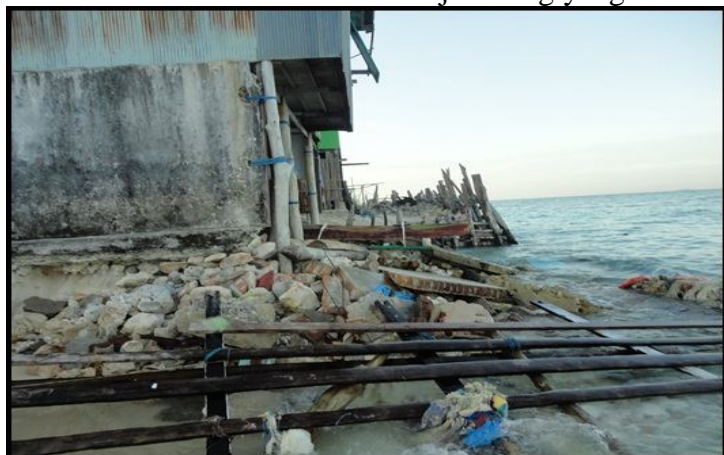
Class/Region	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
1	9	219	219
10	5.143	180.143	184.714
2	4	236	234
3	6	197	198
4	9.333	170.333	184
5	6	102	108
6	23	239	204
7	5	163	162
8	13	116	126
9	5	140.5	146.25
All	4.305	14.432	53.621
var	33.32674227	2268.07152	
covar	67.84796804		
a	16.46876717		
ki/kj	288.6890594		

Lampiran 6. Tabel Arah dan Kecepatan Angin Maksimum di Kepulauan  
*Spermonde*

<b>Monsun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Kec. Angin Maksimum (KNOT)</b>	<b>Arah Angin pada V maksimum (°)</b>
Barat	Desember	8	barat laut
	Januari	24	Barat
	Februari	-	-
Peralihan barat-timur	Maret	11	barat dan barat laut
	April	12	Barat
	Mei	8	Selatan
Timur	Juni	13	timur laut
	Juli	17	Timur
	Agustus	17	Timur
Peralihan timur-barat	September	15	barat laut
	Oktober	15	barat laut
	Nopember	12	Tenggara

Sumber: (Disertasi Rasyid, 2011)

Lampiran 7. Gambar daerah Pulau Badi dan Pajenekang yang terkena abrasi



Lampiran 8. Meta data Citra Landsat

1. LE71140632000234SGS00.tar
2. L7111406306320100902\_reg\_filled